

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-78293
(P2001-78293A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 R	7/20	H 0 4 R	5 D 0 1 2
	7/04		5 D 0 1 6
	9/02	1 0 1	1 0 1 C
		1 0 2	1 0 2 E
			1 0 2 A
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-253791

(22) 出願日 平成11年9月8日 (1999.9.8)

(71) 出願人 000003595

株式会社ケンウッド

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号

(71) 出願人 000173119

最上電機株式会社

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954
番の1

(72) 発明者 坂本 良雄

東京都渋谷区道玄坂1丁目14番6号 株式
会社ケンウッド内

(74) 代理人 100087859

弁理士 渡辺 秀治 (外1名)

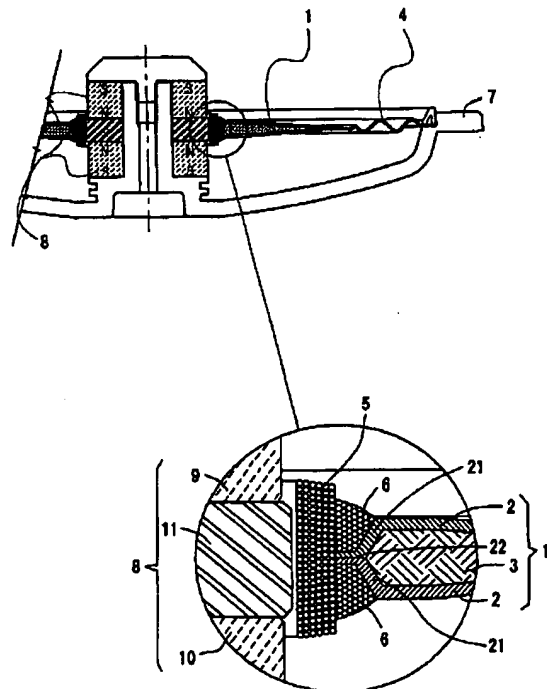
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反発磁気回路型平面スピーカ

(57) 【要約】

【課題】 スピーカの耐入力性能を向上させても、ボイスコイルが振動板より脱落すること無く、尚且つ性能を維持することができる反発磁気回路型平面スピーカを提供すること。

【解決手段】 本発明の反発磁気回路型平面スピーカは、厚さ方向に着磁された2個のマグネット9、10を、磁性体からなるプレート11を挟持しかつ同極側が対向するように配置した反発磁気回路8を備え、プレート11の外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイル5を配置し、ボイスコイル外周部5aに、表側および裏側スキン材2でスキン材2より低密度のコア材3を挟持した振動板1を装着している。振動板1は、ボイスコイル外周部5aへの装着部分において、表側および裏側スキン材2を折り曲げて接合することによりコア材3が完全に密閉されている。なお、内側フランジ部22を設けるのが好ましい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 厚さ方向に着磁された2個のマグネットを、磁性体からなるプレートを挟持しかつ同極側が対向するように配置した反発磁気回路を備え、上記プレートの外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイルを配置し、上記ボイスコイル外周部に、表側および裏側スキン材で該スキン材より低密度のコア材を挟持した振動板を装着した反発磁気回路型平面スピーカであって、上記振動板は、上記ボイスコイル外周部への装着部分において、上記表側および裏側スキン材を折り曲げて接合することにより上記コア材が完全に密閉されていることを特徴とする反発磁気回路型平面スピーカ。

【請求項2】 前記振動板は、上記ボイスコイル外周部への装着部分において、前記表側および裏側スキン材を折り曲げ接合した部分からさらに内側に延出させ内側フランジ部を有することを特徴とする請求項1記載の反発磁気回路型平面スピーカ。

【請求項3】 厚さ方向に着磁された2個のマグネットを、磁性体からなるプレートを挟持しかつ同極側が対向するように配置した反発磁気回路を備え、上記プレートの外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイルを配置し、上記ボイスコイル外周部に、振動板を装着した反発磁気回路型平面スピーカであって、上記振動板は、上記ボイスコイル外周部への装着部分において、コア材を挟持する挟持部材が中心方向へ折り曲げられ、さらに内側に延出された平坦部となる内側フランジ部を有することを特徴とする反発磁気回路型平面スピーカ。

【請求項4】 前記振動板の前記表側および裏側スキン材を折り曲げた部分および前記内側フランジ部と、前記ボイスコイル外周部との間に形成される溝部に接着剤を充填したことを特徴とする請求項2または3記載の反発磁気回路型平面スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反発磁気回路型平面スピーカの構造に関し、特に、ボイスコイルと振動板の装着構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 出願人は、先に薄型化を目的とした反発磁気回路型平面スピーカを提案している（特開平6-284499号参照）。この反発磁気回路型平面スピーカは、リング状の厚さ方向に垂直に着磁した2つのマグネットを用い、2つのマグネットの同極同志、例えばN極同志を向かい合わせて反発するように配置し、同極面で鉄等の軟磁性材からなるプレートを挟持し、プレートの外側部に一定の磁束を発生せしめる反発磁気回路を備える。さらに、この反発磁気回路型平面スピーカは、上述のプレートの外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイルを配置し、ボイスコイル外周部に平板状で、断面形状が概ね楔状の形状を有する振動板を装着してなる

ものである。

【0003】 次に、実際に作製した上述の反発磁気回路型平面スピーカについて、図4から図6を参照しながら以下に説明する。

【0004】 図4は、振動板の作製プロセスを説明する図であり、(A)から(C)は作製途中状態の断面図、(D)は作製完了時の断面図および局部拡大図を示す。

まず、図4(A)に示すように、2枚のスキン材2と1つのコア材3が用意される。スキン材2は、直径約100mmの円板状で、その断面形状が中心から直径40mm近傍までが約4mmの厚さを有する平坦部2aを有する。また、スキン材2は、平坦部2aより外周部に向かって厚さが徐々に薄くなり、最外周部の厚さが約0.8mmとなる、断面が楔形状で内側が空洞になっている。このスキン材2は、一般的なスピーカに用いられているコーン紙と称されている振動板と同様の作製方法で得ている。即ち、スキン材2は、ピーティングしたパルプを所定形状に抄き、該パルプをオープン或いは熱プレス等にて乾燥成形し、更にトリミング工程等を経て得たものである。

【0005】 振動板1は、図4(B)に示すように、表側並びに裏側用振動板として働く、共に同一形状に成形された2枚の紙製スキン材2により、これらの内側空洞にスキン材2より密度の低い紙製コア材3を挟持した状態で貼り合わせた構造になっている。

【0006】 次に、後述するボイスコイル5を振動板1に装着するために、図4(C)に示すように、振動板1の所定位置にボイスコイル5装着用の穴1aを設けるが、穴1aの加工は、回転刃等で所定寸法径を切除する。たとえば、振動板1の中心にφ34mm（外径）のボイスコイル5を装着する場合、中心部をボイスコイル5が挿入可能な適切なクリアランスを設けた径（φ34.1mm）にて切り取り、表側スキン材2からコア材3、更には裏側スキン材2へ貫通する穴1aを設ける。

【0007】 さらに、図4(D)に示すように、振動板1の外周部には、振動板1を支持するための通称エッジ4と呼ばれているサスペンションが取り付けられて、平面型の振動板1の作製が完了する。完成した振動板1は、図4(D)の局部拡大図に示すように、穴1aの部分で、スキン材2とコア材3の各端面が露出している。

【0008】 次に、図5は、ボイスコイル5の振動板1への装着プロセスを説明する図であり、(A)は装着前の断面図、(B)は装着後の断面図および局部拡大図を示す。ボイスコイル5は、通常一般のボイスコイルと基本的に同じものであり、耐熱ワニスをコートしたコイル線材（導体径0.18mm～0.25mm）を用い、ターン数、層数等を適切に設定することにより、所望の直流抵抗及び外形寸法を得ている。このボイスコイル5と一般スピーカ用ボイスコイルとの構造上の相違は、ボイスコイル5は、磁気効率を向上させるためかつ振動系重

量軽減の目的で、ボビンレス構造を用いている点にある。

【0009】ボイスコイル5の振動板1への装着は、まず、図5(A)に示すように振動板1の穴1aにボイスコイル5を挿入する。次いで、図5(B)に示すように、ボイスコイル外周部5aと振動板1の表および裏側スキン材2およびコア材3の装着部分とに均一に接着剤6を塗布する。それにより、局部拡大図に示すように、ボイスコイル外周部5aの上下端部及び表および裏側スキン材2の表面を接着剤6が覆い、さらに、ボイスコイル5の外周部5aに設けた上述のクリアランスに接着剤6が流入し、ボイスコイル外周部5aと、露出したスキン材2とコア材3の各端面とを接着する。このようにして、ボイスコイル5付き振動板1が完成する。

【0010】次に、図6は、図5のボイスコイル5付き振動板1を装着した反発磁気回路型平面スピーカの断面図および局部拡大図を示す。図6の反発磁気回路型平面スピーカは、リング状の厚さ方向に垂直に着磁したマグネット9、10を用い、マグネット9、10の同極同志、例えばN極同志を向かい合わせて反発するように配置し、その同極(N極)面で鉄等の軟磁性材からなるプレート11を挟持した反発磁気回路8を備えている。反発磁気回路8は、反発する磁気をプレート11中に誘導せしめ、尚且つ該磁気をプレート11の外周部方向に流してプレート11の外周部に一定の磁束を発生せしめる。ボイスコイル5付き振動板1は、エッジ4の外周部がフレーム7に固定されて、反発磁気回路8のプレート11の外周部に一定のクリアランスを持って装着される。

【0011】上述の振動板1とボイスコイル5の装着構造は、振動板1の任意の個所に自由に穴1aを設けることが出来るため、ボイスコイル5の径及び装着個所の変更等に極めて柔軟に対応できるという利点がある。出願人は、実際に、上述の構造の振動板1の中央にボイスコイル5を1個装着した製品を多数作製している。さらに、出願人は、ボイスコイル5の径を変更したものであって、複数のボイスコイル5を振動板1の所定の円周上に所定間隔にて配置装着した平面多点駆動型スピーカも作製し、耐入力20W程度の実用的スピーカを得ている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述のスピーカの耐入力性能(たとえば、20W)を倍以上(たとえば、40W)に向上させるために、倍入力の実験を行ったところ、図6の局部拡大図と同様な図7の局部拡大図に示すように、振動板1のスキン材2と接着剤6との間にクラック12が発生した。さらに、クラック12が、スキン材2に挟持されているコア材3にまで及び、最終的に、ボイスコイル5が振動板1から脱落する現象が起こることが判明した。この脱落現象は、スピーカの

バックキャビティが小さく振動板1にプレッシャが多く加わる際に、特に多発することが確認されたが、当然のことながら重大欠点となる現象である。

【0013】振動板1は、ボイスコイル5の駆動力により振動しているため、ボイスコイル5と振動板1との接合部には、常に剥離力が加わっていることは周知の通りである。上述のクラック発生の原因として、大振幅時におけるボイスコイル5および振動板1に加わる剥離力に対して、コア材3の密度が低く、スキン材2を支える強度が不足していることが判明した。この対応策として、コア材3の密度を増すと、当然のことながらコア重量が増し、しかも、振動板1の内径側から外周部までのスキン材2の内側全域にコア材3が配置されているので、振動板1の重量が極めて増加し、音圧低下に至ることになる。

【0014】そこで、本発明の目的は、スピーカの耐入力性能を向上させても、ボイスコイルが振動板より脱落すること無く、尚且つ性能を維持することができる反発磁気回路型平面スピーカを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記した目的に鑑みて、本発明の反発磁気回路型平面スピーカは、厚さ方向に着磁された2個のマグネットを、磁性体からなるプレート11を挟持しかつ同極側が対向するように配置した反発磁気回路を備え、プレートの外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイルを配置し、ボイスコイル外周部に、表側および裏側スキン材でスキン材より低密度のコア材を挟持した振動板を装着している。振動板は、ボイスコイル外周部への装着部分において、表側および裏側スキン材を折り曲げて接合することによりコア材が完全に密閉されている。

【0016】それにより、ボイスコイル外周部への振動板の装着部分の強度が向上し、スピーカの耐入力性能を向上させてもボイスコイルが振動板より脱落すること無く、尚且つ性能を維持することができる。

【0017】また、他の発明では、上述の発明の反発磁気回路型平面スピーカに加え、振動板は、ボイスコイル外周部への装着部分において、表側および裏側スキン材を折り曲げ接合した部分からさらに内側に延出させ内側フランジ部を有している。それにより、振動板の表側および裏側スキン材の接合強度が向上する。

【0018】また、他の発明の反発磁気回路型平面スピーカでは、厚さ方向に着磁された2個のマグネットを、磁性体からなるプレート11を挟持しかつ同極側が対向するように配置した反発磁気回路を備え、プレートの外周部に一定のクリアランスを持ってボイスコイルを配置し、ボイスコイル外周部に、振動板を装着している。振動板は、ボイスコイル外周部への装着部分において、コア材を挟持する挟持部材が中心方向へ折り曲げられ、さらに内側に延出された平坦部となる内側フランジ部を有して

いる。

【0019】それにより、挟持部材でコア材が完全に密閉され、ボイスコイル外周部への振動板の装着部分の強度が向上し、スピーカの耐入力性能を向上させてもボイスコイルが振動板より脱落すること無く、尚且つ性能を維持することができる。また、振動板の表側および裏側スキン材の接合強度が向上する。

【0020】また、他の発明では、上述の発明の反発磁気回路型平面スピーカに加え、振動板の表側および裏側スキン材を折り曲げた部分および内側フランジ部と、ボイスコイル外周部との間に形成される溝部に接着剤を充填している。それにより、密度の高い接合部分を大幅に増やし、耐振幅性の強度向上を計ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る反発磁気回路型平面スピーカの実施の形態について図1～図3にて説明する。なお、図1～図3において、図4～図6に示す従来例と同じ構成要素は、同じ参照符号を付して説明する。

【0022】図1は、本発明に係る反発磁気回路型平面スピーカに使用する振動板の作製プロセスを説明する図であり、(A)から(C)は作製途中状態の断面図、

(D)は作製完了時の断面図および局部拡大図を示す。振動板1の構造は、紙製スキン材2にて紙製コア材3を挟持して貼りつける点で、図4の従来例と基本的に同様である。

【0023】しかし、図1(A)に示すように、用意される2枚の挟持部材となるスキン材2には、その中央部に、断面楔状部分の途中から折り曲げられて形成された深さ2.2mm、直径 ϕ 3.6mmの凹部2bが設けられている点が、図4の従来例と相違している。また、コア材3には、その中央部に上述の凹部2bに対応する大きさの穴3aが開けられている点が、図4の従来例と相違している。スキン材2は、凹部2bの外周部から楔状部分に向けて所定角度 α （たとえば、30度）傾斜した立ち上がり部21が形成されるように折り曲げられている。スキン材2の楔状部分は、図4の従来例と同様に、内側が空洞になっている。

【0024】次いで、図1(B)に示すように、2枚のスキン材2は、各凹部2bと最外周部に形成される内側空洞にコア材3を挟持し、スキン材2の各凹部2bと各外周部が互いに接触して貼り合わせられる。次いで、図1(C)に示すように、凹部2dに後述するボイスコイル5装着用の ϕ 3.4.1mmの穴1aが設けられる。その結果、貼り合わせられたスキン材2の各凹部2bに幅約0.9mmの内側フランジ部22が残る。本実施の形態の場合、穴1aの加工精度を確保するため、金型を作製しプレスによる抜き加工にて穴1aを設けている。

【0025】さらに、振動板1の外周部には、振動板1を支持するための通称エッジ4と呼ばれているサスペン

ションが設けられる。このようにして、図1(D)に示すように、平面型の振動板1が完成する。完成した振動板1は、局部拡大図に示すように、穴1aの部分において、スキン材2の各端面が露出しているが、コア材3は、各スキン材2を折り曲げて接合した部分、すなわち立ち上がり部21と平坦部となる内側フランジ部22で完全に密閉されているので露出していない。

【0026】次に、図2は、図1の振動板へのボイスコイルの装着プロセスを説明する図であり、(A)は装着前の断面図、(B)は装着途中の断面図、(C)は装着後の断面図および局部拡大図を示す。ボイスコイル5の仕様及び寸法は、図5の従来例と同様である。本実施の形態では、振動板1にボイスコイル5を装着する際、組み立て治具30を用いる。組み立て治具30は、振動板1の外形に合わせた直径を有する振動板設置部30aと、振動板設置部30aの中心に振動板1の穴1aより若干大きい直径と所定の深さを有する穴30bと、穴30bの底部から突出形成され、ボイスコイル5の内径よりわずかに小さい直径を有するコイル設置部30cとからなる。

【0027】そこで、図2(A)において、ボイスコイル5を組み立て治具30のコイル設置部30cに挿入した後、振動板1の穴1aをボイスコイル外周部5aに挿入する。それにより、振動板1とボイスコイル5は、図2(B)に示すように組み立て治具30上で正規の位置にセットされる。振動板1とボイスコイル5は、図2

(B)の局部拡大図に示すように、振動板1の厚さ方向の中心線上にボイスコイル5巻幅方向の中心線を重ねた位置にセットされる。したがって、ボイスコイル5の上端部及び下端部は、振動板1のスキン材2表面からそれぞれ等しい距離に配置され、振動板1の内側フランジ部22は、ボイスコイル5の巻幅方向の中心に配置される。

【0028】その結果、ボイスコイル5と振動板1の間に、ボイスコイル外周部5aと振動板1の内側フランジ部22および立ち上がり部21とによって形成される空間、すなわち溝部dが、ボイスコイル外周部5aの全周にわたり構成される。溝部dは、内側フランジ部22により振動板1の表面側と裏面側の上下2個所に設けられる構造となる。

【0029】次いで、組み立て治具30にボイスコイル5および振動板1を設置した状態で、振動板1の表面側（上側）の溝部dにアクリル系接着剤6を約0.34g塗布または充填する。この状態で所定時間経過すると、塗布または充填された接着剤6が硬化し、ボイスコイル5と振動板1が接着され固定される。そこで、ボイスコイル5付き振動板1を一旦組み立て治具30より抜き取り、さらに裏返して組み立て治具に再度セットし、表面側と同様に裏面側（下側）の溝部dにも接着剤6を塗布または充填する。裏面側（下側）の溝部dに塗布または

充填した接着剤6の硬化後、ボイスコイル5付き振動板1を組み立て治具30より抜き取ると、ボイスコイル5と振動板1が接着結合され、装着完成となる。

【0030】次に、図3は、図2のボイスコイル5付き振動板1を装着した反発磁気回路型平面スピーカの断面図および局部拡大図を示す。図3の反発磁気回路型平面スピーカは、図6と同様に反発磁気回路8を備えている。ボイスコイル5付き振動板1は、エッジ4の外周部がフレーム7に固定されて、反発磁気回路8のプレート11の外周部に一定のクリアランスを持って装着される。

【0031】このように、この反発磁気回路型平面スピーカでは、振動板1とボイスコイル5の装着構造において、重量増加の原因となるコア材3の密度は増やさず、ボイスコイル5の周辺強度を向上させることに主眼を置いている。つまり、従来構造においてボイスコイル外周部5aに対して露出していたコア材3を、本発明においては折り曲げて接合した密度の高いスキン材2で完全に密閉し、スキン材2だけがボイスコイル外周部5aに及ぶようにしている。

【0032】さらに、コイル外周部5aに向かって内側方向に延出した内側フランジ部22を設け、この内側フランジ部22と、スキン材2の楔状部分から内側フランジ部22へ折り曲げた部分、すなわち、所定角度の立ち上がり部21と、ボイスコイル外周部5aとの間に所定の空間、すなわち溝部dを設けている。そして、この溝部dに接着剤6を充填することで、密度の高い接合部分を大幅に増やし、耐振動性の強度向上を計っている。

【0033】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、これに限らず種々の変形、応用が可能である。たとえば、振動板1のスキン材2の立ち上がり部21は、所定の角度 α として30度を採用しているが、垂直（すなわち、ボイスコイル5の巻幅方向に平行）にしたり、他の角度を採用しても良い。また、平坦部となる内側フランジ部22を設けないようにしても良い。

【0034】また、スキン材2をコア材3より密度の高いものにしてはいるが、同密度またはより低い密度のものとしても良い。さらに、スキン材2によって、コア材3を完全に密閉しているが、完全には密閉せず、コア材3の一部がわずかに露出するようにしても良い。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、ボイスコイルへの振動板の装着部分において、従来のように低密度のコア材がコイル外周部に露出されることはなく、スキン材で密閉されているので、従来のボイスコイルと振動板の装着構造より遥かに強固な構造を得る利点を有する。

【0036】また、コア材の密度は従来と変わり無いので、振動板の重量にほとんど変化は無く、実際の反発磁気回路型平面スピーカとして組み立てた際音圧低下は生じない。

【0037】さらに、従来スピーカの有する耐入力性能の倍以上の信号を入力しても、従来スピーカの欠点である振動板からのボイスコイルの脱落現象は皆無となり、正常に作動する反発磁気回路型平面スピーカを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反発磁気回路型平面スピーカに使用する振動板の作製プロセスを説明する図であり、

(A)から(C)は作製途中状態の断面図、(D)は作製完了時の断面図および局部拡大図を示す。

【図2】図1の振動板へのボイスコイルの装着プロセスを説明する図であり、(A)は装着前の断面図、(B)は装着途中の断面図、(C)は装着後の断面図および局部拡大図を示す。

【図3】図2のボイスコイル付き振動板を装着した反発磁気回路型平面スピーカの断面図および局部拡大図を示す。

【図4】従来の反発磁気回路型平面スピーカに使用する振動板の作製プロセスを説明する図であり、(A)から(C)は作製途中状態の断面図、(D)は作製完了時の断面図および局部拡大図を示す。

【図5】図4の振動板へのボイスコイルの装着プロセスを説明する図であり、(A)は装着前の断面図、(B)は装着途中の断面図、(C)は装着後の断面図および局部拡大図を示す。

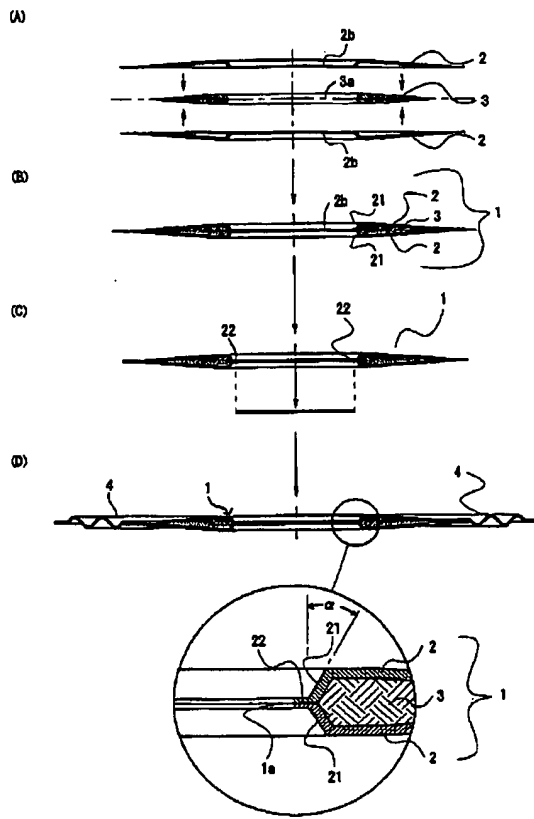
【図6】図5のボイスコイル付き振動板を装着した反発磁気回路型平面スピーカの断面図および局部拡大図を示す。

【図7】図6の反発磁気回路型平面スピーカの局部拡大図を示す。

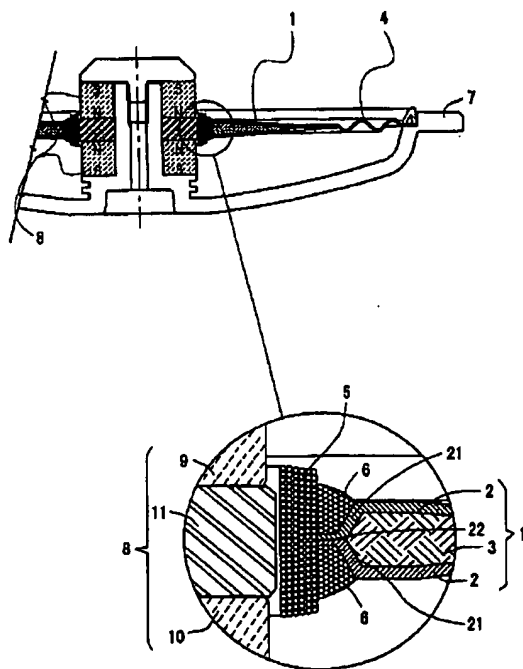
【符号の説明】

- 1 振動板
- 2 スキン材（挟持部材）
- 3 コア材
- 5 ボイスコイル
- 5a ボイスコイル外周部
- 6 接着剤
- 8 反発磁気回路
- 9 マグネット
- 10 マグネット
- 11 プレート
- 22 内側フランジ部（平坦部）
- d 溝部

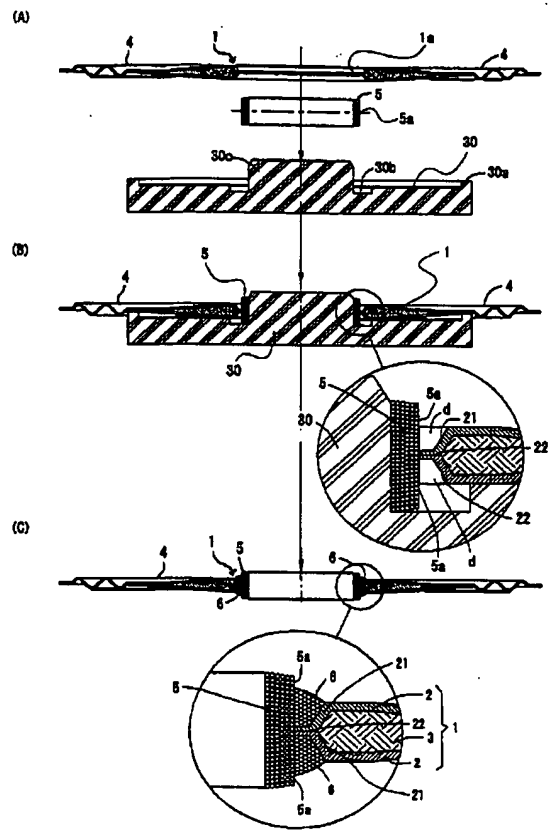
【図 1】



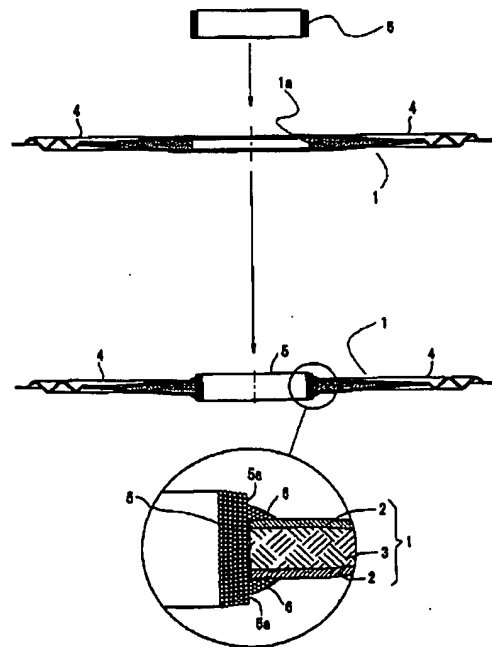
【図 3】



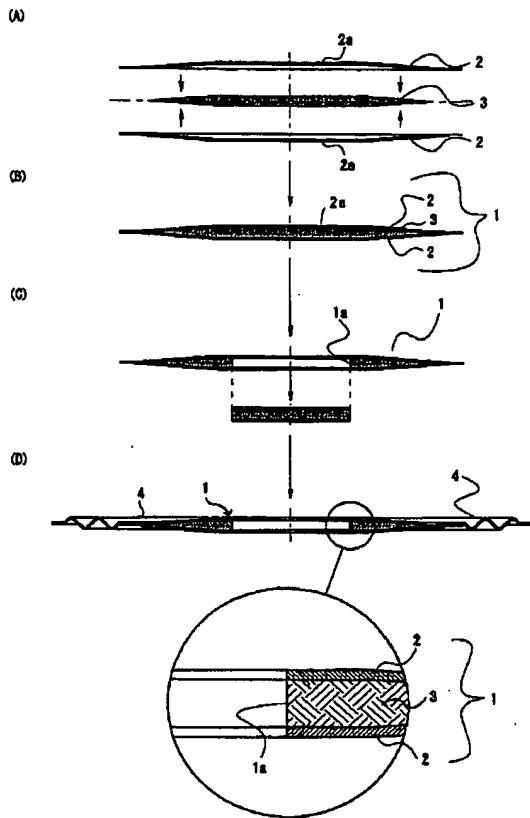
【図 2】



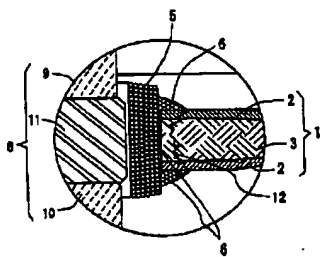
【図 5】



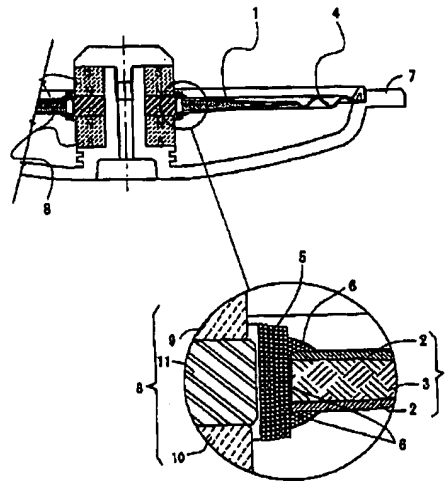
【図 4】



【図 7】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 4 R 9/04

識別記号

1 0 5

F I

H 0 4 R 9/04

テーマコード (参考)

1 0 5 A

F ターム (参考) 5D012 AA02 BA06 CA02 CA14 DA01
EA06 FA04 GA01 HA01 JA01
5D016 AA01 AA05 AA13 BA05 CA02
DA03 DA09 EA03 FA02 GA01
HA06